

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 745 999**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **96 03326**

⑤1 Int Cl⁶ : A 61 F 2/08, A 61 B 17/86

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 12.03.96.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 19.09.97 Bulletin 97/38.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : BARTHELEMY JEAN PAUL — FR.

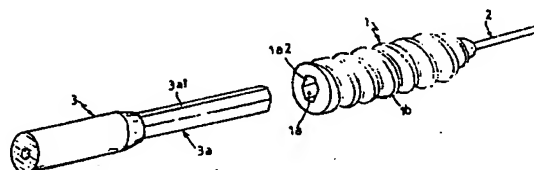
⑦2 Inventeur(s) :

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : CABINET LAURENT ET CHARRAS.

⑤4 **VIS D'INTERFERENCE RESORBABLE NOTAMMENT POUR LIGAMENTOSPLASTIES.**

⑤7 La vis présente un alésage coaxial débouchant (1a) avec une portée d'extrémité de longueur réduite et de section transversale circulaire pour l'engagement d'une broche de centrage (2) et une portée d'entraînement (1a2) apte à recevoir un organe de manoeuvre (3), le filet (1b) s'étendant sur la totalité de la longueur de la vis. La section transversale de la portée d'entraînement (1a2) est très sensiblement méplate. Notamment, cette section transversale est inscrite dans un cercle et présente deux portées méplates opposées et symétriques délimitant entre elles un angle obtu.



FR 2 745 999 - A1



2745999

1

**VIS D'INTERFERENCE RESORBABLE, NOTAMMENT POUR
LIGAMENTOPLASTIES.**

L'invention se rattache au secteur technique de l'orthopédie.

5

Il est parfaitement connu pour un homme du métier d'employer des vis d'interférence pour procéder à des ligamentoplasties, notamment pour la restauration des ligaments croisés postérieurs du genou. A cet égard, le ligament lésé est remplacé par un greffon généralement prélevé sur une partie du tendon rotulien avec à chaque extrémité des baguettes osseuses. Le greffon est introduit dans deux tunnels osseux établis au niveau fémoral et au niveau tibial. Le tunnel osseux tibial débouche très sensiblement au niveau des insertions du ligament. Les vis d'interférence sont engagées dans les tunnels osseux pour bloquer le greffon en combinaison avec chaque baguette osseuse. La mise en place des vis d'interférence s'effectue généralement au moyen d'un tournevis en combinaison ou non avec une broche de guidage et de centrage.

10

15

20

Ces vis d'interférence peuvent présenter ou non une tête de manoeuvre. Toutefois, la plupart d'entre elles ne présentent pas de tête de manoeuvre mais un alésage interne dont la section transversale est déterminée pour permettre l'engagement d'un organe rapporté apte à assurer l'entraînement de la vis concernée.

25

30

On a proposé également des vis d'interférence qui sont réalisées en matière biorésorbable comme il ressort par exemple de l'enseignement du brevet EP-A-0 615 732. Pour l'essentiel, ce brevet décrit une vis sans tête à filet rond et fabriquée à partir d'un stéréocopolymère de l'acide lactique de haute pureté chimique. Cette vis présente un alésage axial traversant dont une grande partie est constituée par un

2745999

2

prisme creux pour être entraîné par un organe de manoeuvre de section complémentaire. L'extrémité avant de la vis est réalisée sous la forme d'un tronc de cône sur lequel s'étend le filet.

5 A partir de cet état de la technique, le problème que se propose de résoudre l'invention est d'améliorer la résistance mécanique de la vis compte tenu de la nature du matériau la constituant en vue de la rendre biorésorbable. En effet, dans le cas d'une vis résorbable, par définition, la résistance mécanique est faible, de l'ordre de 50 mégapascals, en
10 opposition à une vis non résorbable, en titane par exemple, dont la résistance mécanique est de l'ordre de 800 mégapascals. Il est donc apparu important de conserver le maximum de matière au niveau notamment de la partie d'entraînement interne que présente la vis.

15 Autrement dit, le problème que se propose de résoudre l'invention est de réaliser une vis bio-résorbable, dont l'alésage d'entraînement présente une section transversale la plus éloignée d'un cercle, pour avoir un couple de serrage important. Il est apparu
20 avantageux d'avoir une section méplate, tout en ayant pour objectif de pouvoir introduire une broche de centrage.

 Pour résoudre un tel problème, il a été conçu et mis au point une vis d'interférence résorbable, notamment pour ligamentoplasties présentant un alésage coaxial débouchant avec une portée d'extrémité de
25 longueur réduite et de section transversale circulaire pour l'engagement d'une broche de centrage et une portée d'entraînement apte à recevoir un organe de manoeuvre, le filet s'étendant sur la totalité de la longueur de la vis, caractérisée en ce que la section transversale de la portée d'entraînement est très sensiblement méplate ; notamment, cette portée
30 est inscrite dans un cercle et présente deux portées méplates opposées et

2745999

3

symétriques délimitant entre elles un angle obtu et en ce que chaque portée méplate fait avec la verticale un angle d'environ 15°.

Un autre problème que se propose de résoudre l'invention, compte tenu d'un emploi de vis sans tête, est de permettre au praticien de ressentir physiquement la fin du serrage en créant un effet de coïncement tout en ayant pour objectif de faciliter l'engagement de la vis dans le tunnel préalablement établi.

Pour résoudre un tel problème, le fond de filet est établi successivement et en continuité à partir d'une portée d'extrémité tronconique d'engagement prolongée par une portée cylindrique elle-même prolongée par une autre portée d'extrémité tronconique de section transversale progressive, le diamètre externe du filet étant constant et cylindrique sur la longueur de la portée intermédiaire et la portée d'extrémité, opposée à la portée d'engagement.

L'invention est également remarquable par les caractéristiques ci-après :

- les portées d'extrémités tronconiques sont de longueur réduite par rapport à la portée intermédiaire cylindrique ;
- la portée d'extrémité d'engagement délimite, en fond de filet, un angle d'environ 40° ;
- la portée d'extrémité opposée à la portée d'engagement délimite, en fond de filet, un angle d'environ 20° ;
- la longueur de la portée intermédiaire cylindrique et de la portée d'extrémité tronconique opposée à la portée tronconique d'engagement, est très sensiblement égale à la longueur de la portée interne d'entraînement ;
- le fond de filet et son sommet sont largement arrondis.

2745999

4

L'invention est exposée ci-après plus en détail à l'aide des dessins annexés dans lesquels :

5 - la figure 1 est une vue en perspective d'une vis d'interférence selon les caractéristiques de l'invention avec en alignement les principaux éléments pour le montage de la vis pour la partie considérée de l'os ;

- la figure 2 est, à grande échelle, une vue en coupe longitudinale de la vis ;

10 - la figure 3 est une vue en coupe transversale considérée selon la ligne 3-3 de la figure 2 ;

- la figure 4 est une vue en coupe longitudinale de l'organe de manoeuvre sous forme d'un tournevis pour la mise en place de la vis d'interférence ;

15 - la figure 5 est une vue en coupe transversale considérée selon la ligne 5-5 de la figure 4.

- la figure 6 est une vue en coupe longitudinale de l'organe conformateur.

20 La vis désignée dans son ensemble par (1) comprend un alésage coaxial débouchant (1a). Cette vis (1) présente extérieurement sur la totalité de sa longueur un filet (1b). L'ensemble de la vis ne présente pas de tête et est réalisé en un matériau résorbable, par exemple la vis peut être réalisée, d'une manière connue, à partir d'un stéréocopolymère de
25 l'acide lactique de pureté chimique. On renvoie à l'enseignement du brevet EP 0 615 732 qui fournit à l'homme du métier des renseignements sur les caractéristiques de cette matière biorésorbable.

L'alésage (1a) présente une portée d'extrémité (1a1) de longueur
30 réduite et de section transversale circulaire. De manière connue, cette

2745999

5

portée interne (1a1) est destinée à coopérer avec capacité de coulissement avec une broche de centrage (2). Cette portée (1a1) est prolongée par une portée (1a2) dont la section transversale est déterminée pour permettre l'engagement et l'accouplement d'une partie active (3a) d'un organe de manoeuvre (3).

Selon les caractéristiques à la base de l'invention, cette portée d'entraînement (1a2) a une section transversale inscrite dans un cercle et présente deux portées méplates (1a3),(1a4) opposées et symétriques. Les portées (1a3) et (1a4) délimitent entre elles, un angle obtu. Notamment, chaque portée méplate (1a3) et (1a4) délimite, avec la verticale XX', un angle (α) d'environ 15°. Il apparaît donc que cette section transversale est quasiment méplate et permet de conserver un maximum de matière au niveau de l'ensemble de l'alésage (1a2).

L'organe de manoeuvre (3), sous forme d'un tournevis, présente donc une partie active (3a) sous forme d'une tige dont l'extrémité délimite une portée (3a1) de section complémentaire à la section transversale (1a4), (1a3) de la partie (1a2) de l'alésage (1a). L'ensemble de la tige est également percé coaxialement pour permettre l'engagement de la broche de centrage (2) susceptible de coopérer avec l'alésage (1a1) de la vis. Le montage de la vis d'interférence (1) en combinaison avec la broche de centrage (2) et au moyen du tournevis (3), n'est pas décrit en détail car parfaitement connu pour un homme du métier. A noter toutefois que la partie active (3a) du tournevis (3) est de section transversale très réduite pour passer au travers du tunnel tibial dans lequel a été préalablement placé le greffon. A noter également que le tunnel recevant le greffon peut, préalablement à la mise en place de la vis d'interférence, être soumis à l'action d'un conformateur (4) qui fait office de taraud.

Avantageusement, ce conformateur (4) peut être du type de celui illustré figure 6. La tête (4a) est rapportée par rapport au corps (4b). Par

2745999

6

exemple, la tête (4a) présente une portée polygonale coopérant avec une empreinte complémentaire formée en bout de la tige (4b). Compte-tenu de ces dispositions, il est particulièrement intéressant de procéder sous arthroscopie, en conformant toute la partie fémorale, après être passé au travers du tunnel tibial. Le genou étant en position de flexion, la tige (4b) est engagée au travers du tunnel tibial et, après débordement, l'opérateur accouple la tête (4a) pour exécuter la partie fémorale. Il en résulte un parfait alignement pour la mise en place de la vis (1).

Bien évidemment, on n'exclut pas de réaliser un conformateur du type monobloc.

Suivant une autre caractéristique importante de l'invention, le fond (1b1) du filet (1b) est établi successivement et en continuité à partir de trois portées successives (a,b,c).

La portée d'extrémité (a) est de forme générale tronconique et constitue la portée d'engagement. Cette portée (a) délimite en fond du filet un angle (β) d'environ 40°.

La portée intermédiaire (b) est cylindrique sur la totalité de sa longueur et est prolongée, à l'opposé de son raccordement avec la portée (a), par la portée (c) de forme tronconique. Cette portée (c) est de section transversale progressivement croissante et délimite en fond de filet un angle d'environ 20°. Les portées d'extrémité tronconiques (a) et (c) sont de longueur réduite par rapport à la portée intermédiaire cylindrique (b). Les portées (b) et (c) ont une longueur (L) sensiblement égale à la longueur de la portée interne d'entraînement (1a2).

Le diamètre externe (D) du filet (1b) est constant et cylindrique sur la totalité de la longueur L de sorte qu'au niveau de la portée (c), le fond de filet (1b1) doit créer un effet de coïncement en fin de serrage de la vis.

2745999

7

De manière connue, le fond de filet (1b1) et son sommet (1b2) sont largement arrondis.

Bien évidemment, sans sortir du cadre de l'invention, la vis (1)
5 peut être exécutée selon différents diamètres et longueurs déterminés en fonction des cas pathologiques à traiter.

Les avantages ressortent bien de la description, en particulier on
10 souligne et on rappelle :

- l'augmentation de la résistance mécanique résultant de la section transversale spécifique au niveau de la portée interne d'entraînement de la vis qui évite un enlèvement trop important de matière ;
- la possibilité de ressentir la fin du serrage sous l'effet de
15 coïncement résultant du fond de filet établi à partir de la portée tronconique d'extrémité, le diamètre externe du filet demeurant constant.

20

25

30

2745999

8

REVENDICATIONS

1/ Vis d'interférence résorbable, notamment pour
5 ligamentoplasties présentant un alésage coaxial débouchant (1a) avec une
portée d'extrémité (1a1) de longueur réduite et de section transversale
circulaire pour l'engagement d'une broche de centrage (2) et une portée
d'entraînement (1a2) apte à recevoir un organe de manoeuvre (3), le filet
(1b) s'étendant sur la totalité de la longueur de la vis, caractérisée en ce
10 que la section transversale de la portée d'entraînement (1a2) est très
sensiblement méplate.

2/ Vis selon la revendication 1, caractérisée en ce que la section
transversale de la portée d'entraînement (1a2) est inscrite dans un cercle
15 et présente deux portées méplates opposées et symétriques (1a3-1a4)
délimitant entre elles un angle obtu.

3/ Vis selon la revendication 2, caractérisée en ce que chaque
portée méplate fait avec la verticale un angle d'environ 15°.
20

4/ Vis selon la revendication 1, caractérisée en ce que le fond de
filet (1b1) est établi successivement et en continuité à partir d'une portée
d'extrémité tronconique d'engagement (a) prolongée par une portée
cylindrique (b) elle-même prolongée par une autre portée d'extrémité
25 tronconique (c) de section transversale progressive, le diamètre externe
(1b2) du filet (1b) étant constant et cylindrique sur la longueur de la
portée intermédiaire (1b) et de la portée d'extrémité (c) opposée à la
portée d'engagement (a).

30 5/ Vis selon la revendication 4, caractérisée en ce que les portées

2745999

9

d'extrémités tronconiques (a) et (c) sont de longueur réduite par rapport à la portée intermédiaire cylindrique (b).

6/ Vis selon la revendication 4, caractérisée en ce que la portée d'extrémité d'engagement (a) délimite en fond de filet un angle d'environ 40°.

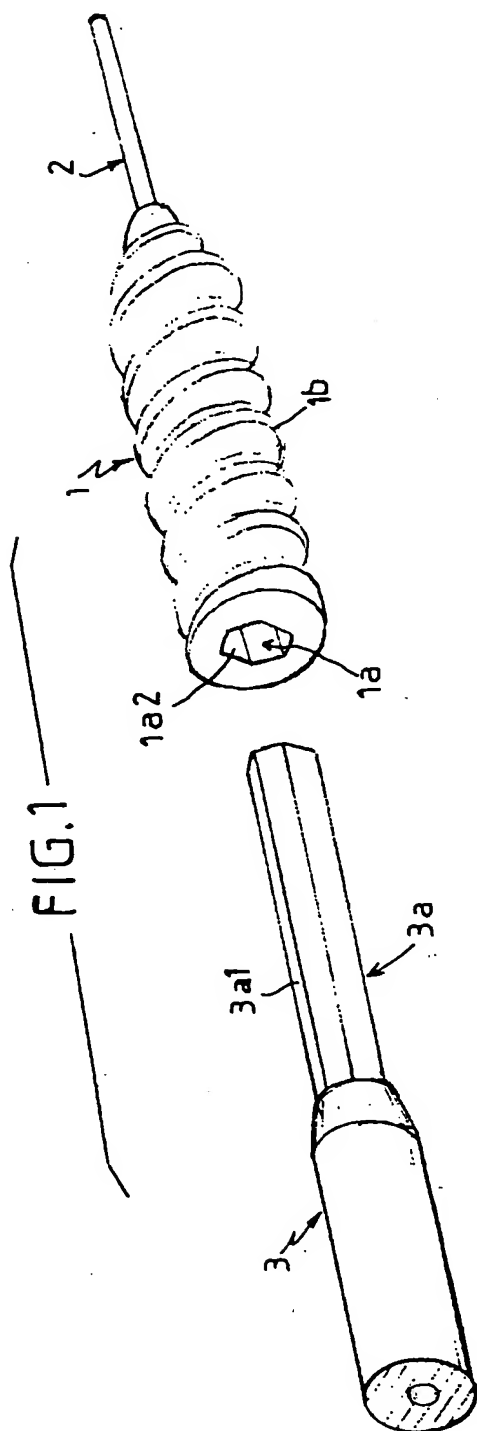
7/ Vis selon la revendication 4, caractérisée en ce que la portée d'extrémité (c) opposée à la portée d'engagement (a) délimite en fond de filet un angle d'environ 20°.

8/ Vis selon la revendication 4, caractérisée en ce que la longueur (L) de la portée intermédiaire cylindrique (b) et de la portée d'extrémité tronconique (c) opposée à la portée tronconique d'engagement (a), est très sensiblement égale à la longueur de la portée interne d'entraînement (1a2).

9/ Vis selon l'une quelconque des revendications 1 ou 4, caractérisée en ce que le fond de filet (1b1) et son sommet (1b2) sont largement arrondis.

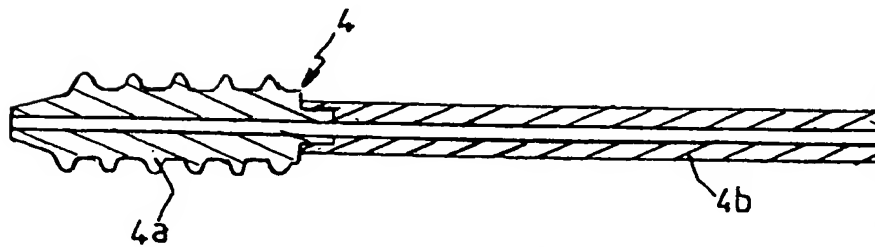
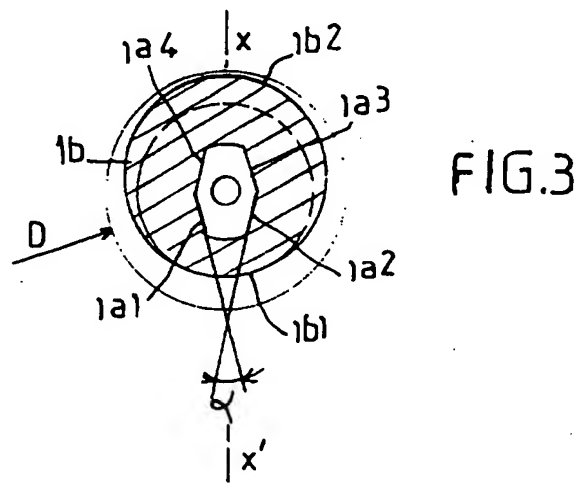
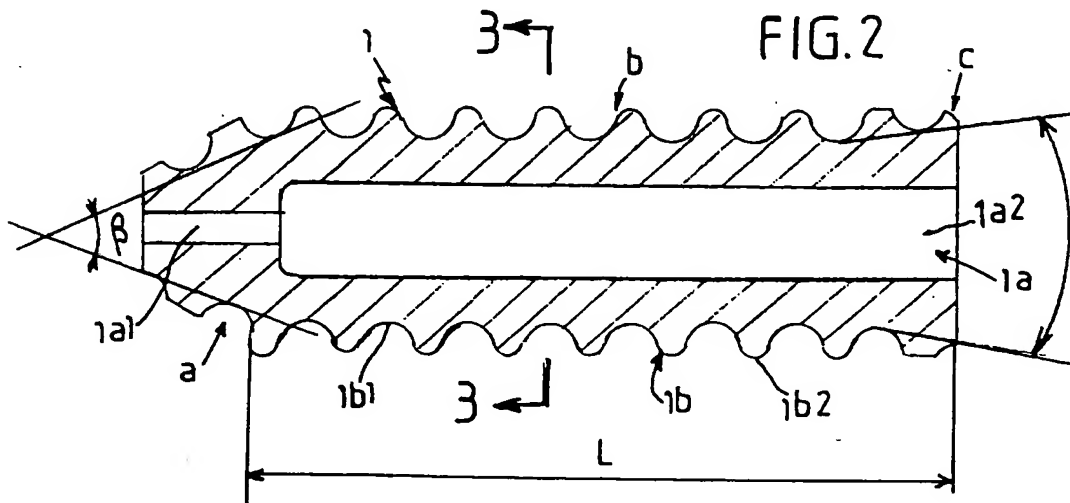
2745999

1/3



2745999

2/3



2745999

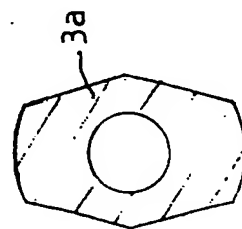
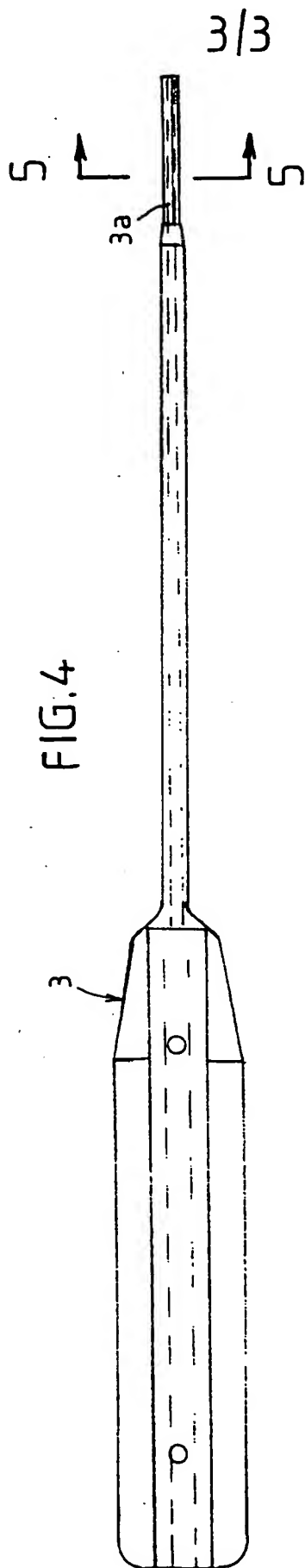


FIG. 5

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLERAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2745999

N° d'enregistrement
nationalFA 526144
FR 9603326

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | Revendications concernées de la demande examinée |
|--|---|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | |
| D,Y | FR-A-2 701 386 (PHUSIS) 19 Août 1994 * le document en entier * | 1,2 |
| A | --- | 4,5,9 |
| Y | FR-A-1 375 769 (PODOLSKY) * figure 10 * | 1,2 |
| A | --- | 3 |
| Y | US-A-5 443 509 (BOUCHER JAMES A ET AL) 22 Août 1995 * colonne 5, ligne 25 - ligne 35; figures * | 1,2 |
| A | --- | 4,5,9 |
| Y | US-A-2 322 509 (W.A. DE VELLIER) * page 2, colonne de gauche, ligne 28 - colonne de gauche, ligne 52; figures 1-9 * | 1,2 |
| A | --- | 3 |
| A | WO-A-89 09030 (AESCULAP WERKE AG) 5 Octobre 1989 * page 7, dernier alinéa - page 8, dernier alinéa; figures * | 1,9 |
| A | DE-U-91 12 356 (KRENKEL) 19 Décembre 1991 * figures * | 1 |
| | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6) |
| | | A61F A61B F16B |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur |
| 18 Novembre 1996 | | Neumann, E |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p> | | |

1

EP(1) FORM 1503 03.82 (P/04.13)